Die Antennendrüse von *Lucifer Reynaudii* M. Edw.

von

Prof. Dr. Carl Grobben in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. December 1890.)

Lucifer (Leucifer) ist wohl der seltsamst geformte Decapode, der sich zugleich als pelagisch lebendes Thier durch vollständige Durchsichtigkeit des Körpers auszeichnet. Es ist daher begreiflich, dass derselbe aus beiden Gründen stets die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich lenkte und häufig Gegenstand der Untersuchung war.

Auch mich fesselten die Eigenthümlichkeiten dieses Thieres, als ich dasselbe zum ersten Male lebend während meines Aufenthaltes in Messina im Frühjahre 1881 zu beobachten Gelegenheit hatte. Mein Augenmerk richtete sich dabei bald auf die Antennendrüse, deren genauere Untersuchung mir schon aus dem Umstande nahe lag, als ich kurz vorher dieses Organ bei einer Anzahl verschiedener Crustaceen zum Gegenstande besonderen Studiums machte.[1]

Leider bot sich damals *Lucifer* bloss in zwei Exemplaren. Obgleich ich meiner Beobachtungen sicher war, wollte ich dieselben doch nicht ohne nochmalige Controle den Fachgenossen ausführlicher mittheilen, und beschränkte mich darauf, bei sich bietender Gelegenheit eine kurze Mittheilung[2] der von mir aufgefundenen eigenthümlichen Structur der Harncanälchenzellen zu geben.

---

[1] C. Grobben, Die Antennendrüse der Crustaceen. Arbeit. des zoolog. Inst. zu Wien, Bd. III, 1880.

[2] C. Grobben, Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. Ebendaselbst, Bd. V, 1884, S. 8, Anmerkung.

Erst die zur Untersuchung des östlichen Mittelmeeres von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien ausgerüstete, in diesem Jahre in das jonische Meer entsendete Expedition, welche ich mitmachte, bot mir Gelegenheit, meine vor neun Jahren gemachten Beobachtungen wieder aufzunehmen und zu ergänzen. *Lucifer*, und zwar in der nach Spence Bate[1] als *Lucifer Reynaudii* M. Edw. bestimmten Art, fand sich im Auftriebe häufig und zuweilen in ziemlicher Anzahl vor. Ich konnte sonach sowohl das lebende Thier an Bord S. M. Schiffes „Pola" untersuchen, als auch Material für die bequemere Untersuchung am Lande conserviren.

Wie ich in meiner bereits früher citirten Publication gezeigt habe, besteht die Antennendrüse gleich der Schalendrüse aus zwei Hauptabschnitten, aus dem „Endsäckchen" und dem davon ausgehenden „Harncanälchen", welches sich entweder direct oder mittelst eines im Baue mit der Haut übereinstimmenden Endröhrchens, des „Harnleiters", nach aussen öffnet. Alle diese drei Abschnitte finden wir an der Antennendrüse von *Lucifer* wieder.

Die beiden Antennendrüsen dieses Thoracostraken liegen in dem vordersten Theile des Cephalothorax hinter dem Gehirnganglion. Zu Folge der starken seitlichen Compression, welche der Körper von *Lucifer* überhaupt zeigt, und die sich auch am Cephalothorax ausgeprägt findet, sehen wir die Antennendrüsen beider Seiten dicht neben einander gelagert und an einer Stelle im Verlaufe des Harncanälchens sogar mit einander verwachsen. Die geringe Breitenentwicklung des Cephalothorax hat aber weiter auch verursacht, dass die beiderseitigen Antennendrüsen nicht, wie man bei paarig-symmetrischen Organen erwarten sollte, einen spiegelbildlich gleichen Verlauf besitzen; bei aller Übereinstimmung, die sich in dem allgemeinen Verlauf derselben zeigt, erscheinen die einzelnen Schlingen des Harncanälchenabschnittes vielmehr unsymmetrisch gelagert, sich in dem schmalen Raume einander anbequemend. So erscheint das Harncanälchen der rechten Drüse gegen vorn und oben, jenes der linken Seite nach hinten und unten gedrängt. Doch kommt aus-

[1] C. Spence Bate, Report on the *Crustacea Macrura* dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876, London 1888.

nahmsweise, wie später noch erwähnt werden wird, das umgekehrte Verhältniss vor. Diese Asymmetrie der Ausbildung betrifft jedoch nur das Harncanälchen. Davon kann man sich leicht überzeugen; denn die Endsäckchen der beiden Antennendrüsen nehmen die gleiche Lage beiderseits ein, ebenso erscheint die Ausmündung an der Basis der zweiten Antenne als fixer Punkt. (Vergl. die Figuren 1 und 2.)

Verfolgen wir nun die Antennendrüse in ihrem Verlaufe, und zwar zunächst die rechtsseitige (Fig. 2). Das Endsäckchen (*rEs*), welches das blinde Ende der Antennendrüse bildet, ist langgestreckt, gegen vorne zu ein wenig verbreitert, nach hinten spitz zulaufend. Es liegt etwas schräg, im Allgemeinen parallel mit der Dorsalkante des Cephalothorax. Nahe dem Hinterende des Endsäckchens und zwar ventral entspringt der halsartig eingeschnürte Übergangsabschnitt in das Harncanälchen (*rHc*). Dieses verläuft anfänglich parallel zum Endsäckchen, dessen ventraler Wand sich anschmiegend, macht sodann ein kleines Knie nach aufwärts, biegt aber alsbald wieder senkrecht absteigend nach der Ventralseite um. Nahe an der ventralen Körperwand angelangt, geht das Harncanälchen nach der Rückenseite aufwärts, kehrt mit scharfem Bug zur Ventralseite zurück, um geschlängelt in die Basis der zweiten Antenne einzutreten; dort geht es in einen engen Canal, den Harnleiter (*A*), über, der die kegelförmige Excretionspapille bis zur Spitze, wo sich die Ausmündung findet, durchsetzt.

Am hinteren Ende der zweiten dorso-ventralen Umbiegung des Harncanälchens geht nach hinten und unten ein Verbindungsgang (*Vb*) ab, welcher in den entsprechenden Schleifenwinkel des linken Harncanälchens hinüberführt.

Die linke Antennendrüse (Fig. 1) zeigt im Allgemeinen dieselben Verhältnisse wie die rechte und bloss den Unterschied, dass die einzelnen Abschnitte des Harncanälchens eine von dem der rechten Seite verschiedene Lagerung besitzen.

Das Endsäckchen der linken Antennendrüse (*lEs*) besitzt gleiche Lage und Formentwicklung wie jenes der rechten. Auch der erste an dieses sich anschliessende Abschnitt des Harncanälchens (*lHc*) nimmt denselben Verlauf wie an der rechten Antennendrüse. Erst der auf die erste dorso-ventrale Umbiegung

folgende Theil zieht nicht senkrecht gegen die Bauchseite hinunter, sondern läuft schräg nach unten und hinten, eine kurze Strecke über das Hinterende des ersten Harncanälchenabschnittes hinaus. Sodann biegt das Harncanälchen gegen vorn und dorsalwärts um, kehrt darauf, in etwa rechtem Winkel seinen Lauf ändernd, nach vorn und unten zurück, um in gleicher Weise wie bei der rechten Antennendrüse in geschlängeltem Verlaufe an die Basis der Papille zu gelangen und vor Eintritt in dieselbe sich in den kurzen Harnleiter (*A*) fortzusetzen.

Von der zweiten dorso-ventralen Umbiegung geht dorsal der uns bereits bekannte Verbindungsgang (*Vb*) zu der gleichen Stelle des rechten Harncanälchens ab. Aus der Lage des Verbindungsganges lässt sich schliessen, dass die beiderseitigen Harncanälchen an der zweiten dorso-ventralen Umbiegung, wahrscheinlich an ihrer Innenseite, mit einander verwuchsen, die sich zwischen beiden entwickelnde Communication aber in Folge der Verschiebung des rechten Harncanälchens nach vorn und oben, des linken in der entgegengesetzten Richtung zwischen das Hinterende der zweiten dorsal-ventralen Umbiegung des rechten und das obere Ende desselben Schleifenwinkels des linken Harncanälchens zu liegen kam.

Die Harncanälchen sind am breitesten an ihrem inneren Ende und werden gegen die Ausmündungsstelle zu allmählig enger. Diese Verengerung betrifft hauptsächlich das ansehnliche Lumen der Canäle, während die Wanddicke nur wenig abnimmt.

Bei ausgewachsenen *Lucifer* sind die Windungen des Harncanälchens in der Richtung nach vorn und hinten weiter von einander entfernt als in dem von mir abgebildeten Falle, daher auch die auf- und absteigenden Schleifenschenkel weniger steil aufgerichtet, und dementsprechend der Verbindungsgang zu grösserer Länge entwickelt. Bei einer älteren Larve von *Lucifer* hingegen waren die Windungen der Antennendrüse einander viel mehr genähert und steiler gestellt als bei dem Exemplar, dessen Antennendrüse abgebildet wurde. Ich werde so zu dem Schlusse geführt, dass die von mir abgebildete Antennendrüse einem jugendlichen, jedoch nahezu ausgewachsenen Exemplare angehört haben dürfte.

Es kommt gelegentlich vor, dass das Harncanälchen der rechten Antennendrüse den normalen Verlauf des linken Harncanälchens zeigt, somit nach hinten und unten mit seinen Schenkeln verschoben erscheint, dann zugleich aber umgekehrt das linke jenen des rechten. Ich habe dieses Verhalten unter zwölf untersuchten Thieren zweimal beobachtet.

Was den feineren Bau der Antennendrüse anbelangt, so findet sich auch hier bis auf eine Eigenthümlichkeit volle Übereinstimmung mit dem bisher Bekannten.

Das Endsäckchen bietet im frischen Zustande das Aussehen, wie es aus den beiliegenden Abbildungen (Fig. 1 und 2) ersichtlich ist. Der Bau desselben konnte jedoch am lebenden Objecte nicht verfolgt werden und wurde an conservirtem Materiale untersucht. Darnach wird das Endsäckchen von einem Epithel gebildet, dessen Zellen flach sind, zuweilen aber hügelig gegen das Lumen vorspringen. Indessen war die Form der, wie es scheint, sehr leicht veränderlichen Zellen meist nicht vollständig erhalten. Der Zellinhalt erweist sich als körnig, der Kern im Vergleiche zu jenen der Harncanälchenzellen als klein (Fig. 4, *lEs*). An gut gefärbten Präparaten kann man sich nach der Anordnung der Kerne, da Zellgrenzen nicht zu beobachten sind, überzeugen, dass die Epithelzellen vornehmlich an der medialen und lateralen Wand des seitlich comprimirten Endsäckchens in je einer nicht immer geraden Reihe hinter einander folgen. Davon geben auch Schnitte Rechenschaft. Eine Ausnahme macht bloss der vorderste breite Abschnitt des Endsäckchens, in welchem mehrere Zellen am Querschnitte anzutreffen sind.

Die Epithelzellen sitzen einer Basalmembran an, und auf diese folgt, wie Querschnitte lehren, Bindegewebe (Fig. 4, *Bg*). Letzteres hängt mit dem grossen Blutgefässstamme (Fig. 4, *Bl*) zusammen, welcher dorsal über jedem Endsäckcken in den Kopf hinein verläuft, und es drängte sich mir bei Betrachtung der Schnitte die Frage auf, ob sich nicht in die zwischen Endsäckchen und Bindegewebe vorhandenen Räume eine mediale Abzweigung des eben erwähnten Kopfgefässes ergiesst, wofür manche Bilder, welche die Querschnitte gewähren, sprechen.

Vollends verschieden vom Endsäckchen erscheint der histologische Bau des Harncanälchens. Hier sehen wir grosse, poly-

gonale Epithelzellen, welche einer zarten Basalmembran aufsitzen, die Wand des Canälchens bilden. Die Zellen haben im Vergleiche zu ihrer Flächenausdehnung keine bedeutende Höhe und sind daher als Pflasterzellen zu bezeichnen. Gegen das Lumen zu besitzen dieselben eine dicke, sogenannte Stäbchencuticula. Das Protoplasma des Zellleibes ist an der dem Lumen zugekehrten Seite körnig, an der Aussenseite hingegen zeigt dasselbe eine eigenthümliche Structur. Es ist in senkrecht zur Oberfläche der Zellen gerichtete Platten angeordnet, welche in parallelen Bogenlinien verlaufen (Fig. 3, sowie Fig. 4 bei *y*, wo solche Platten gerade in die Schnittebene fallen). Stellenweise kann man auch sehen, dass die Protoplasmaplatten einer Zelle ihre Fortsetzung in Platten einer benachbarten Zelle finden, was in Fig. 3 unten links der Fall ist. Die Platten liegen in ungefähr gleichen Abständen von einander. Sie sind nicht in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig stark, sondern zeigen stellenweise Verdickungen. Auch ein welliger Verlauf derselben wurde zuweilen beobachtet. Von der Fläche gesehen, gewähren die Harncanälchenzellen mit den bogenförmig verlaufenden Protoplasmaplatten ein äusserst zierliches Bild, wie aus der beigegebenen Fig. 3 ersichtlich ist.

Nach meiner älteren Beobachtung glaubte ich, dass diese Platten parallel mit dem Kerncontour gestellt sind und rund um den Kern verlaufen, und machte auch in meiner früheren kurzen Mittheilung diese Angabe.[1] Die neuerdings von mir gemachten Beobachtungen zeigten mir aber, dass dies nicht der Fall ist.

Im Querschnitte erscheinen die Protoplasmaplatten als Stränge (Stäbchen) (Fig. 4, *lHc* bei *x*), bieten somit dasselbe Aussehen, wie die sogenannten Stäbchen, zu denen sich das Protoplasma der Nierenzellen so häufig angeordnet findet. Wie in den Strängen (Stäbchen) handelt es sich auch bei den Platten um eine durch den lebhaften Secretionsstrom hervorgerufene Bildung. Man wird sich die Platten als aus neben einander gereihten und mit einander verschmolzenen Protoplasmasträngen (Stäbchen) entstanden zu denken haben.

---

[1] C. Grobben, Morphologische Studien über etc. Cephalopoden, S. 8, Anmerkung.

Es ist mir nicht bekannt, dass eine derartige Structur im Zellleibe bisher beobachtet wurde. Nur bei *Sepia* sah ich manchmal das Protoplasma der Nierenzellen anstatt zu den gewöhnlichen Strängen (Stäbchen) zu kleinen Plättchen angeordnet,[1] welche indessen selten mehr als die dreifache Breite der Stränge erreichten.

Eine ähnliche Structur ist aber am Stäbchensaum des Epithels der Mundbodenplatte der Salamanderlarve von Rabl[2] beobachtet worden: „Bei oberflächlicher Einstellung sieht man hier nach geeigneter Behandlung zahlreiche, äusserst zarte, gekörnte, mäandrisch verschlungene Linien, welche in ungefähr gleichen Abständen von einander die ganze freie, dem Stäbchenorgan entsprechende Oberfläche der Zellen überziehen. Die Linien erleiden an der Grenze der Zellen keine Unterbrechung, sondern setzen sich continuirlich von einer Zelle auf die andere fort."

Der Kern der Harncanälchenzellen ist gross; er erreicht etwa die doppelte Grösse jener der Endsäckchenzellen (Fig 4, *lHc*).

Der Endabschnitt der Antennendrüse, der Harnleiter, stimmt im Bau vollständig mit der Haut überein und dürfte dessen Entstehung durch Einstülpung von dieser aus kaum einem Zweifel unterliegen. Seine Wand besteht aus kleinen Zellen, welche mit den Matrixzellen der Haut übereinstimmen, und gegen das Lumen zu auch eine dünne Chitincuticula zur Abscheidung bringen.

Was die bisherigen Angaben über die Antennendrüse von *Lucifer* anbelangt, so sind dieselben ziemlich spärlich.

Die erste Mittheilung über dieselbe stammt von Semper,[3] der sie als „zwei gewundene Drüsenschläuche" beschreibt, „welche ihr Secret durch zwei Papillen, die an der Bauchseite des Kopfes dicht an der Basis der unteren Antennen stehen, ergiessen". Ausführlicher sind die Angaben von Claus[4] über dieses Organ: „Bei *Lucifer* liegt die Drüse unter dem Stirn-

---

[1] C. Grobben, a. eben a. O., vergl. ferner Fig. 9 auf Taf. I.

[2] C. Rabl, Über Zelltheilung. Morphol. Jahrb., Bd. X, 1885, S. 299 bis 300; vergl. ferner Fig. 8 auf Taf. XI.

[3] C. Semper, Reisebericht aus Manila. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XI, 1862, S. 106.

[4] C. Claus, Über einige Schizopoden und niedere Malacostraken Messina's. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XIII, 1863, S. 434—435, sowie Taf. XXVIII, Fig. 22.

rande in der Umgebung des Gehirnes und verhält sich etwas complicirter, indem sie mehrfache Biegungen bildet und seitliche Ausläufer absendet. Der Bau der Drüse ist sehr einfach. Auf eine äussere structurlose Membran folgt die zellige Wandung mit grossen Kernblasen und körnigem Zellinhalt, dann das helle, relativ weite Lumen, welches sich in den cylindrischen Anhang der Antenne hinein verfolgen lässt.“ Claus gibt dieser Beschreibung eine Abbildung bei, welche den Verlauf des Harncanälchens der einen Seite zeigt.

Später sehen wir eine zutreffende Abbildung der rechten Antennendrüse von Semper[1] ohne Hinzufügung einer weiteren Beschreibung gegeben. Endlich haben Brooks[2] und Spence Bate[3] dieses Organ beobachtet und kurze Angaben über dasselbe gemacht.

Es erschien mir daher die Antennendrüse von *Lucifer* mit Rücksicht auf ihre mehrfachen Eigenthümlichkeiten und im Hinblick auf die Unvollständigkeit der bisherigen Angaben über dieselbe, werth, zum Gegenstande einer kurzen Mittheilung gemacht zu werden.

Tafelerklärung.

Buchstabenbezeichnung.

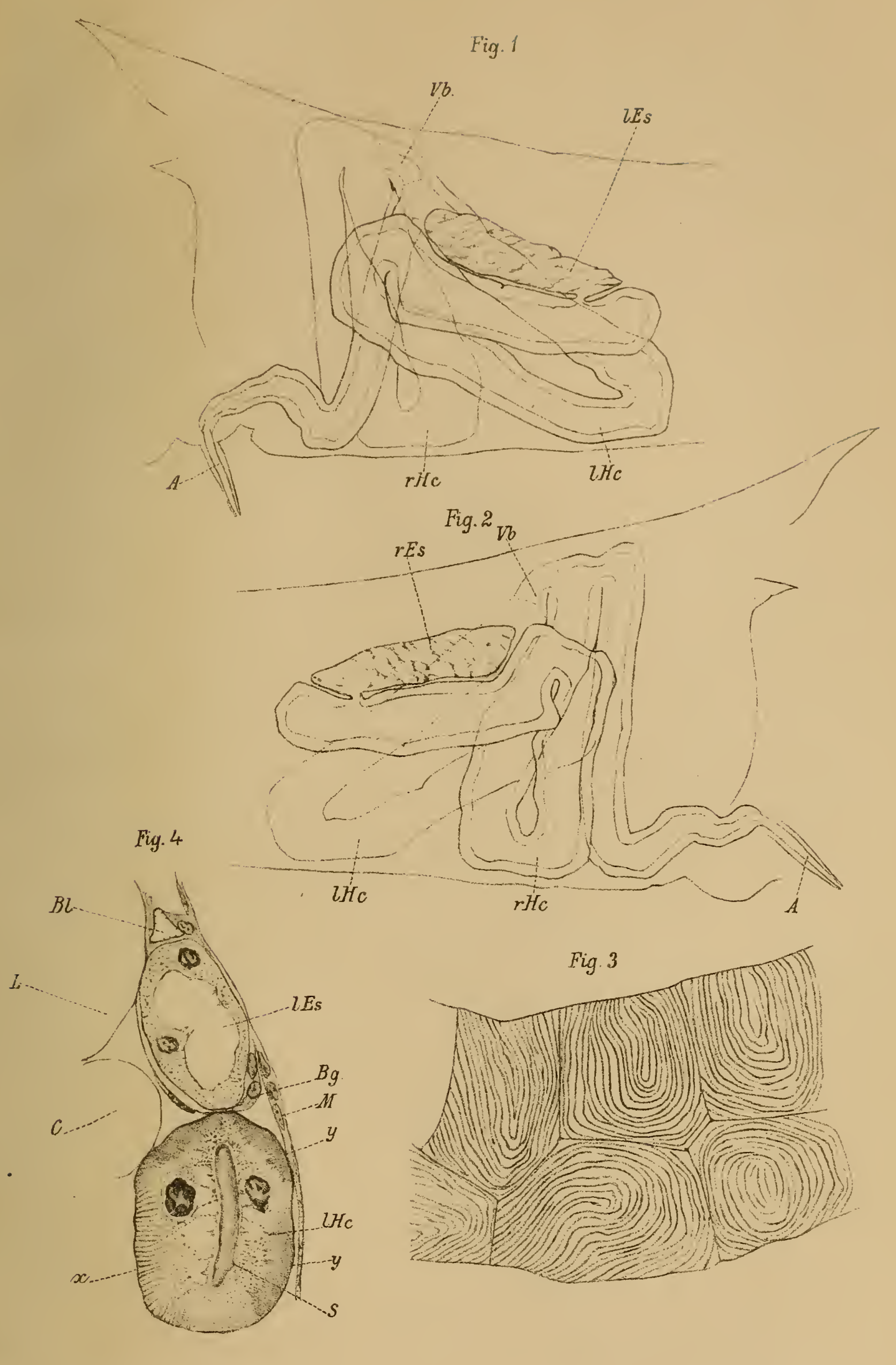
lEs Endsäckchen der linken Antennendrüse.
rEs Endsäckchen der rechten Antennendrüse.
lHc Harncanälchen der linken Antennendrüse.
rHc Harncanälchen der rechten Antennendrüse.
Vb Verbindungsgang zwischen beiden Harncanälchen.
A Harnleiter.
Bg Bindegewebe.
Bl das dorsal über dem Endsäckchen in den Kopf verlaufende Blutgefäss.
C Schlundcommissur.

---

[1] C. Semper, Zoologische Aphorismen. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XXII, 1872. Taf. XXII, Fig. 2.

[2] W. K. Brooks, *Lucifer*: a Study in Morphology. Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London, vol. 173, 1882, p. 86 und 88, sowie Taf. VII, Fig. 60 und 61.

[3] Spence Bate, l. c. p. 461 und Taf. 84, Fig. 3 und 4.



C. Grobben del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



L vorderer Leberschlauch.
M Hautepithel.
S Stäbchencuticula.

Sämmtliche Figuren sind mittelst der Oberhäuser'schen Camera lucida entworfen.

Fig. 1. Linke Antennendrüse von *Lucifer Reynaudii.* Von der rechten sind bloss einige Schleifen zu sehen. Nach dem lebenden Object. Vergrösserung Hartnack, Obj. VI, eing. Tub.

Fig. 2. Rechte Antennendrüse desselben Thieres. Von der linken wieder nur einige Schleifen sichtbar. Lebendes Object. Vergrösserung wie in Fig. 1.

Fig. 3. Ein Stück des Harncanälchens mit der Ansicht der Aussenfläche um die Protoplasmaplatten und deren Verlauf in den Epithelzellen desselben zu zeigen. Nach dem lebenden Objecte. Vergrösserung Hartnack. Obj. VIII, eing. Tub.

Fig. 4. Querschnitt durch das Endsäckchen und die sich anschliessende Schleife vom Harncanälchen der linken Antennendrüse mit den angrenzenden Organen. Nach einem in Alkohol gehärteten und mit Alauncarmin gefärbtem Objecte. Das Lumen des Harncanälchens ist in Folge von Quellung der Epithelzellen geschlossen, und das Centrum des Canälchens wird von der zusammengepressten Stäbchencuticula eingenommen. Die Protoplasmaplatten bei x quergeschnitten; bei y fallen zwei solcher Platten gerade in die Schnittebene. Vergrösserung wie in Fig. 3.